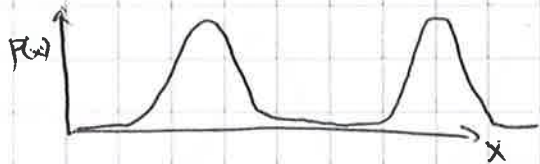


Aaltofunktio

Systemin tilaa (elektronin paikka) kuvaava aaltofunktio $\Psi(x)$ kertoo todennäköisyysjakauman mittaustuloksille



Todennäköisyysjakauman omin.

- positiivinen
- normitettu

$$P(x) \geq 0$$
$$\int_{-\infty}^{\infty} P(x) dx = 1$$

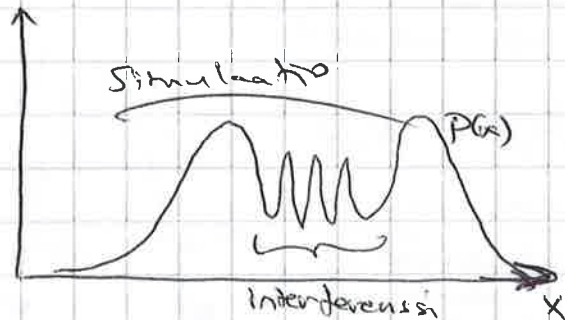
→ ei voi kuvata interferenssiä (erityisesti destruktiivista).

Mittausprosessi

~~Prosessi~~

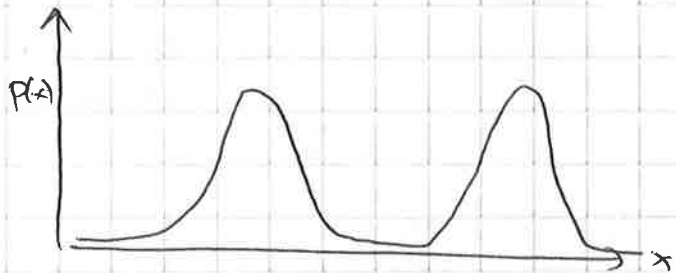
$$P(x) = \underbrace{|\psi(x)|^2}_{\geq 0}$$

Mutta aaltofunktio $\psi(x)$ voi vaihtaa merkkiä ja jopa olla kompleksinen → interferenssi.

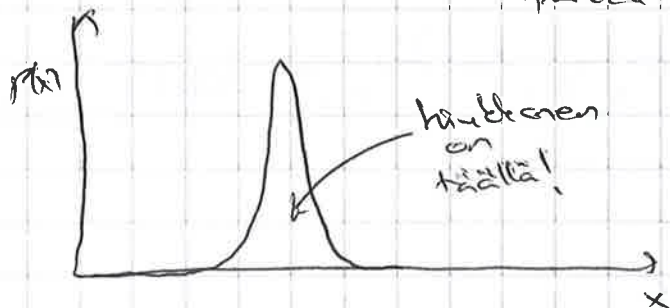


Bornin sääntö

Mittaus romauttaa
aaltofunktion mittaustulosta
vastavaan tilaan:



↓ mittaus hävittää
pisteä

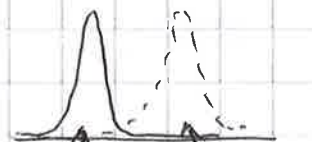


Mikä on mittaus?

mittaaja
✗ B

A mitattava
systemi

Mittaajan B tilan ϕ_B ja
mitattavan systeemin A tilan ϕ_A
välillä syntyy korrelaatio



A-tila

Ain-tila

ϕ_A

ϕ_0

jos $\phi_B = \phi_A$

jos $\phi_B = \phi_0$

Yhdistetty tila

$$\phi_A \phi_A + \phi_0 \phi_0$$

tilat korreloituneet

jos korrelaatio
perustuu mittaamiseen
→ mittaus!

Valon polarisaatio

Sähkökentän \vec{E} suunta

\perp valon etenemissuuntaa vastaan.

\vec{E} vektorisuure, voidaan esittää kahden kantavektorin avulla

$$\vec{E} = \vec{E}_\parallel + \vec{E}_\perp$$

linearisesti polarisoidut komponentit

Esim.

$$\vec{E}(x,t) = \vec{E}_\parallel e^{i\vec{k}\cdot\vec{r} + i\omega t} + \vec{E}_\perp e^{i\vec{k}\cdot\vec{r} + i\omega t}$$

Tasoaaltopaperi ei tarvitse olla samassa vaiheessa. Esim.

$$\vec{E}(x,t) = \vec{E}_\parallel e^{i\vec{k}\cdot\vec{r} + i\omega t} + \vec{E}_\perp e^{i\vec{k}\cdot\vec{r} + i\omega t + \frac{\pi}{2}}$$

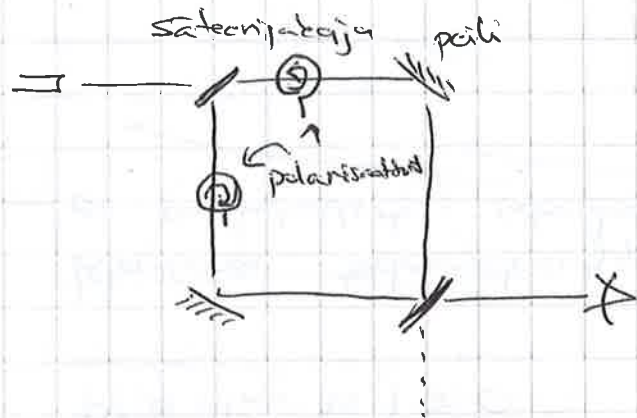
↓
ympyräpolarisoitu valo

vaiheero

↓
demo

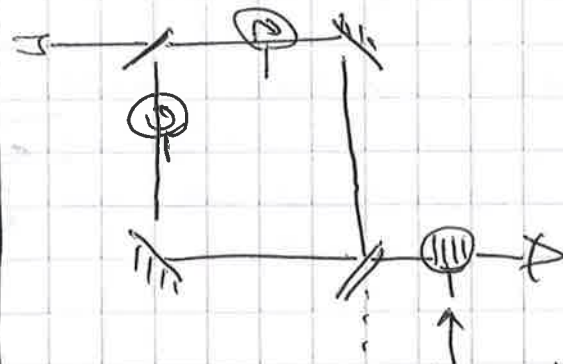
Which-way koe ja quantum eraser (demo)

Which-way koe



- interferenssituvion synty edellyttää molempien polkujen kautta (sulje yksi → kuvio katoaa)
- jos poluille eri polarisaatio → polarisaatio määrää mikä oli polku
- kuvio katoaa.

Quantum eraser



polarisoitaja häiritsee valon polarisaation ja polun välisen korrelaation

interferenssi: kuvio ilmestyy!